

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa Educativo:** Licenciatura en Biología
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Fisicoquímica
5. **Clave:**
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Equipo de diseño de PUA
Alejandro Martínez Ruiz
Julio E. Valencia Suárez

Firma

Vo.Bo. de Subdirector
Alberto Leopoldo Morán Solares

Firma

Fecha: 10 de enero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura corresponde etapa básica obligatoria del plan de estudios y sus propósitos son:

Integrar los conocimientos, habilidades y la formación suficiente para valorar los cambios de la materia y la energía en base a los fundamentos de las ciencias naturales. De esta manera explicar diferentes procesos energéticos naturales; físicos, químicos, biológicos y ecológicos, esto incluye, el estudio de la materia en estado gas, el análisis termodinámico de sistemas en equilibrio y fuera de equilibrio en base a las cuatro leyes de la termodinámica y el estudio de sistemas de uno y varios componentes; soluciones verdaderas y coloidales naturales y artificiales.

Con este propósito general cubierto, el curso también cumple con la finalidad de que el estudiante aplique los conocimientos y habilidades en asignaturas futuras de fisiología, ecología, biotecnología, etc. en ellas mostrará su capacidad de analizar en su caso con elementos fisicoquímicos, el desarrollo y/o comportamiento fisiológico celular, orgánico, biotecnológico y ecológico de los seres vivos.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Interpretar procesos fisicoquímicos en sistemas cerrados, abiertos y aislados a través de modelos y mecanismos fisicoquímicos y termodinámicos desarrollados para ello, que permita explicar los procesos de conversión de materia y energía en cualquier sistema natural o artificial con organización, disciplina y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presentación oral final en el aula de temas específicos que relacionen los temas de la unidad de aprendizaje con procesos biológicos. Entregar un reporte formal de laboratorio siguiendo los lineamientos de una revista científica arbitrada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Teoría cinética de gases

Competencia:

Analizar las propiedades de la materia en estado gas a partir de las leyes de los gases ideales y reales para identificar su comportamiento natural y tecnológico, con una actitud analítica y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 1.1.-Ley de Boyle
- 1.2.-Ley de Charles-Lussac
- 1.3.-Ley Combinada
- 1.4.-Numero de Avogadro
- 1.5.-Ecuación General de los gases ideales
- 1.6.-Leyes de Dalton y Amagat
- 1.7.-Densidad y Peso Molecular de los gases
- 1.8.-Solubilidad de los gases.

UNIDAD II. *Introducción a la termodinámica*

Competencia:

Aplicar los conceptos básicos de la termodinámica mediante la caracterización de sistemas naturales y tecnológicos en términos termodinámicos para demostrar las relaciones energéticas internas y con su entorno, con un sentido de responsabilidad al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1.-Qué se entiende por termodinámica
- 2.2.-Definiciones e ideas fundamentales de la termodinámica
- 2.3.-El modelo del Medio Continuo
- 2.4.-El concepto de Sistema
- 2.5.-El concepto de Estado
- 2.6.-El concepto del Equilibrio
- 2.7.-El concepto de Proceso
- 2.8.-Procesos de Cuasi-Equilibrio
- 2.9.-Ecuaciones de Estado
- 2.10.-Cambio de estado de un sistema debido a Calor y Trabajo
- 2.11.-Calor
- 2.12.-Ley Cero de la termodinámica
- 2.13.-Trabajo
- 2.14.-Trabajo y Calor

UNIDAD III. Primera ley de la termodinámica

Competencia:

Aplicar la primera ley de la termodinámica en diversos procesos naturales y tecnológicos, a partir del estudio del calor y trabajo, para interpretar los cambios de energía interna y entalpía de un sistema termodinámico, con disciplina y organización.

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 3.1.- Corolario de la Primera Ley
- 3.2.- Ejemplos de aplicación de la Primera Ley
- 3.3.- Capacidad calorífica
- 3.4.- Entalpía
- 3.5.- Entalpía de formación
- 3.6.- Calor de cambio de estado
- 3.7.- Calor de reacción
- 3.8.- Ley de Hess

UNIDAD IV. Segunda y tercera leyes de la termodinámica

Competencia:

Evaluar la entropía y la energía libre de Gibbs en diversos procesos naturales y tecnológicos, a partir de la cuantificación de: volumen, presión, concentraciones, temperatura, etc., para interpretar los cambios de un sistema termodinámico y su equilibrio biológico o ecológico según el caso, con disciplina y organización.

Contenido:

Duración:6 horas

- 4.1.- Antecedentes de la segunda ley de la termodinámica
- 4.2.- Reversibilidad e irreversibilidad en procesos naturales
- 4.3.- Diferencia entre la expansión libre de un gas y la expansión isotérmica reversible
- 4.4.- Características de procesos reversibles
- 4.5.- La segunda ley de la termodinámica
- 4.6.- Concepto y enunciados de La Segunda Ley de la Termodinámica (¿por qué necesitamos la segunda ley?)
- 4.7.- Combinando la Primera Ley y la Segunda Ley de la termodinámica
- 4.8.- Relaciones de Maxwell
- 4.9.- Cambios de la entropía en un gas ideal
- 4.10.- La ecuación de Clausius-Clapeyron
- 4.11.- Cálculo del cambio de la entropía en algunos procesos básicos
- 4.12.- Usos de la segunda ley
- 4.13.- Limitaciones en el trabajo que puede proveer una máquina térmica
- 4.14.- La escala termodinámica de la temperatura
- 4.15.- Representación de procesos termodinámicos en coordenadas $T - s$
- 4.16.- La entropía en biología
- 4.17.- La irreversibilidad, el cambio de la entropía y la pérdida de trabajo
- 4.18.- Entropía y energía no disponible (disponibilidad)
- 4.19.- Algunos comentarios sobre entropía y procesos reversibles e irreversibles
- 4.20.- Procesos reversibles e irreversibles
- 4.21.- Ejemplos de procesos reversibles e irreversibles
- 4.22.- La Segunda Ley para sistemas abiertos
- 4.23.- Efecto del desvío del comportamiento ideal, (comportamiento real del ciclo)
- 4.24.- Orden y tercera ley de la termodinámica

UNIDAD V. Energía libre y potencial químico

Competencia:

Aplicar los principios de la energía libre para evaluar el estado de equilibrio de un sistema a partir del cálculo del potencial químico a presión y/o volumen constantes, con responsabilidad y disciplina

Contenido:

Duración: 5 horas

- 5.1.-Condiciones de espontaneidad
- 5.2.-Energía libre de Gibbs y Helmholtz
- 5.3.-Relaciones de Maxwell
- 5.4.-Potencial químico
- 5.5.-Fugacidad
- 5.6.- Cambio de energía libre en procesos químicos y físicos

UNIDAD VI. Sistemas de uno y varios componentes

Competencia:

Analizar sistemas puros y de varios componentes a partir de sus propiedades físicas y fisicoquímicas para explicar su comportamiento natural, físico y biológico, con responsabilidad y disciplina.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 6.1.- Sistemas puros de un componente
- 6.2.- Equilibrio de fases
- 6.3.- Dispersiones acuosas
- 6.4.- Soluciones verdaderas. Propiedades coligativas
- 6.5.- Dispersiones coloidales y sus propiedades.

UNIDAD VII. Introducción. Membranas, transporte y biopotenciales

Competencia:

Relacionar la composición, características y función de las membranas biológicas, mediante los procesos de difusión pasiva y activa de solutos y solvente, para explicar los equilibrios iónicos, celulares y los biopotenciales, falta el valor y la actitud.

Contenido:

Duración: 5 horas

- 7.1. Introducción al estudio de las biomembranas excitables
 - 7.1.1 Concepto de membrana
 - 7.1.2 Concepto de membrana. Clasificación de las membranas respecto a su permeabilidad
 - 7.1.3 Modelos actuales de bio-membranas.
 - 7.1.4 Comportamiento permeable de las bio-membranas y su excitabilidad.
- 7.2 Transporte pasivo
 - 7.2.1 Procesos de diálisis y ósmosis
 - 7.2.2 Concepto de presión osmótica
 - 7.2.3 Leyes de la presión osmótica
- 7.3 Transporte activo y nanoestructuras
 - 7.3.1 Mecanismo de la bomba de sodio – potasio
 - 7.3.2 Co – difusión
 - 7.3.3 Electro – ósmosis
 - 7.3.4 Osmosis localizada
 - 7.3.5 Pinocitosis
- 7.4 Potencial electroquímico
 - 7.4.1 Ley de Fick
 - 7.4.2 La ecuación de Nernst
 - 7.4.3 La ecuación de Goldman
- 7.5 Características del equilibrio Gibbs – Donnan
 - 7.5.1 Factor Donnan
- 7.6 Equilibrio celular y potencial de reposo
 - 7.6.1 Potencial de reposo
 - 7.6.2 Excitabilidad de la membrana celular
 - 7.6.3 Potencial de acción

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Ley de Boyle.	Demostrar la relación que existe entre la presión y el volumen de un gas comparando las magnitudes de dichas propiedades a temperatura constante para constatar el comportamiento de los gases ideales mediante el trabajo en equipo.	Con el experimento de esta práctica podrá conocer las propiedades del estado gaseoso y demostrar la ley de Boyle.	Material de laboratorio	4 horas
2. Ley de Difusión de Graham	Probar la relación que existe entre la densidad de un gas y su velocidad de difusión aplicando los principios de la ley de Graham para demostrar dicha con responsabilidad y disciplina.	Utilizando dos gases de diferente peso molecular, determinará las velocidades de difusión de dichos gases.	Material de laboratorio	4 horas
3. Determinación de la constante de los gases ideales	Calcular experimentalmente el valor de la constante R manipulando las variables del sistema para comprobar la ecuación general de los gases ideales bajo condiciones normales, con disciplina y exactitud.	Ensamblará un dispositivo para obtener y medir el volumen producido de un gas, y calculará las variables de la ecuación general de los gases ideales para determinar R.	Material de laboratorio	4 horas
4. Calor específico de un sólido	Calcular el calor específico de varios metales mediante la medición de sus cambios de temperatura para comparar los calores específicos y sus características fisicoquímicas	Determinará el calor específico de varios metales empleando el método de mezclas.	Material de laboratorio	4 horas

	mediante el trabajo colaborativo.			
5. Calor de combustión	Calcular el calor de combustión de una sustancia y analizar la cantidad de energía contenida en los enlaces químicos cuantificando y comparando el calor introducido al sistema y el liberado al hacer combustión, para comprobar la primera ley de la termodinámica con creatividad y responsabilidad.	Construcción de una estufa de combustión para calcular el calor de combustión de diferentes alcoholes.	Material de laboratorio y materiales caseros para construir el dispositivo.	4 horas
6. Construcción de un calorímetro. (dos sesiones)	Construir un calorímetro utilizando como base los fundamentos de su funcionamiento para lograr la comprobación de la primera ley de la termodinámica, con creatividad y mediante el trabajo colaborativo.	Construcción de un calorímetro y explicar su funcionamiento.	Material de laboratorio y materiales caseros para construir el calorímetro.	4 horas

7. Entalpía de cambio de fase	<p>Calcular el calor latente de fusión y vaporización de un fluido, promoviendo cambios de fase y cuantificando calor, para explicar el comportamiento termodinámico de una sustancia pura durante un cambio de estado de agregación (fase), en un ambiente responsable y organizado.</p>	<p>Determinar el calor latente de fusión del hielo y el calor latente de vaporización del agua.</p>	<p>Material de laboratorio.</p>	<p>4 horas</p>
8. Entalpía de neutralización	<p>Calcular el calor de neutralización de una reacción química mediante el estudio de una interacción entre un ácido y una base, para comprobar el cambio energético entre los productos y reactivos de una reacción química, en un ambiente de colaboración y disciplina.</p>	<p>Determinar la entalpía de neutralización en algunas reacciones químicas entre ácidos y bases.</p>	<p>Material de laboratorio.</p>	<p>4 horas</p>
9. Convertidor termoeléctrico. (dos sesiones)	<p>Investigar la transferencia de energía de un sistema a otro mediante la examinación del flujo de calor, para explicar la forma en que se genera una corriente eléctrica capaz de accionar un motor, en un ambiente colaborativo para explicar dicho fenómeno.</p>	<p>Experimentar con el mecanismo físico por el cual una diferencia de temperatura genera un flujo de calor y una corriente eléctrica capaz de accionar un motor eléctrico.</p>	<p>Convertidor termoeléctrico y materiales de laboratorio.</p>	<p>4 horas</p>
10. Máquina térmica	<p>Probar la eficiencia de un ciclo termodinámico mediante la operación de una máquina térmica para explicar la diferencia entre la eficiencia real e ideal, en un ambiente de aprendizaje y responsabilidad.</p>	<p>Determinar la eficiencia termodinámica de una máquina térmica que opera entre dos valores de temperatura determinados.</p>	<p>Aparato de eficiencia térmica y materiales de laboratorio.</p>	<p>4 horas</p>

11. Bomba de calor	Investigar la eficiencia de un ciclo termodinámico de refrigeración mediante la operación de una bomba de calor para explicar la diferencia entre la eficiencia real e ideal, en un ambiente de aprendizaje y responsabilidad.	Determinar la eficiencia termodinámica de una bomba de calor que opera entre dos valores de temperatura determinados.	Aparato de eficiencia térmica y materiales de laboratorio.	2 horas
12 Biopotenciales (3 sesiones)	Investigar los potenciales de reposo y de potencial de acción, mediante el estudio de la dinámica de las concentraciones iónicas y mecanismos celulares involucrados y de esta manera determinar el grado de excitabilidad de las biomembranas, procurando el análisis y la reflexión en grupo.	Utilizando lombrices de tierra (<i>Lumbricus ssp.</i>) anestesiadas, registrar e interpretar las respuestas a estímulos eléctricos en una gráfica.	Sifilógrafo, material de laboratorio, lombrices de tierra.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Docente

- Explicará el proceso y los instrumentos de evaluación.
- Explorará los conocimientos iniciales de los alumnos y realizará actividades de refuerzo para aquellos en los que se detecte alguna laguna.
- Expondrá los temas, proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos.
- Planteará la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Explicará el tema y realizará actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.
- Resumirá y sistematizará el trabajo hecho relacionándolo con actividades anteriores.
- Orientará y reconducirá el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.

Alumno

- Abundará (profundizará) en los temas expuestos y hará un estudio del estado del arte en un tema específico. Este tema será expuesto en clase por el alumno.
- Resolverá problemas y realizará actividades de refuerzo o ampliación según sea el caso.

Realizará tareas de investigación en equipo. Posteriormente, los resultados de cada grupo en el trabajo de investigación serán expuestos en clase, debatidos los resultados diferentes entre los grupos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- De acuerdo al Estatuto Escolar.
- Para exentar el examen ordinario se requiere tener un promedio aprobatorio en todos los criterios de evaluación

Criterios de evaluación

- La parte teórica de la asignatura equivale al 70% de la calificación final.
- El laboratorio equivale al 30% de la calificación final

3 exámenes escritos	52.5%
Presentación oral final	17.5%
Reportes de prácticas	15%
Reporte formal de laboratorio	15%
Total	100%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Chang R. 2008. Fisicoquímica. [clásico]
2. Levine IN. 2013. Principios de Fisicoquímica. McGraw Hill.
3. Morris. 2010. Fisicoquímica para Biólogos. Reverté Ediciones.
4. Serdyek I. et al. Methods in Molecular Biophysics. 2007. Cambridge [clásico]
5. Thermodynamics for dummies. 1st ed. 2011
6. Atkins P. 2010. The laws of thermodynamics: a very short introduction. Oxford Univ press. 1 st ed.
7. Duckett GA. 2016. Thermodynamics: questions and answers. CreateSpace Independent Publishing Platform.

[HTTP://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/BOOKS/?TERM=PHYSICAL+CHEMISTRY](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/?term=physical+chemistry)
[HTTPS://BOOKS.GOOGLE.COM.MX/BOOKS?ID=LQ3YEBCDWWEC&PRINTSEC=FRONTCOVER&DQ=FISICOQUIMICA&HL=ES-419&SA=X&VED=0AHUKEWIPRYU4KYDLAHVE1MMKHB9RASUQ6AEIGJAA#V=ONEPAGE&Q=FISICOQUIMICA&F=FALSE](https://books.google.com.mx/books?id=LQ3YEBCDWWEC&printsec=frontcover&dq=fisicoquimica&hl=es-419&sa=x&ved=0AHUKEWIPRYU4KYDLAHVE1MMKHB9RASUQ6AEIGJAA#v=onepage&q=fisicoquimica&f=false)

X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente con título de licenciatura de Biólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y docencia.